

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-347985
(P2000-347985A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 13/24	3 1 0	G 0 6 F 13/24	3 1 0 A 5 B 0 1 1
1/32		9/46	3 1 0 Z 5 B 0 6 1
9/46	3 1 0	1/00	3 3 2 Z 5 B 0 9 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-158721

(22) 出願日 平成11年6月4日 (1999. 6. 4)

(71) 出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(72) 発明者 和知 清則

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内

(74) 代理人 100086368

弁理士 萩原 誠

Fターム(参考) 5B011 EA04 EA05 EB00 EB01 LL12

5B061 BA02 CC09

5B098 AA05 BB05 BB11 BB16 GA04

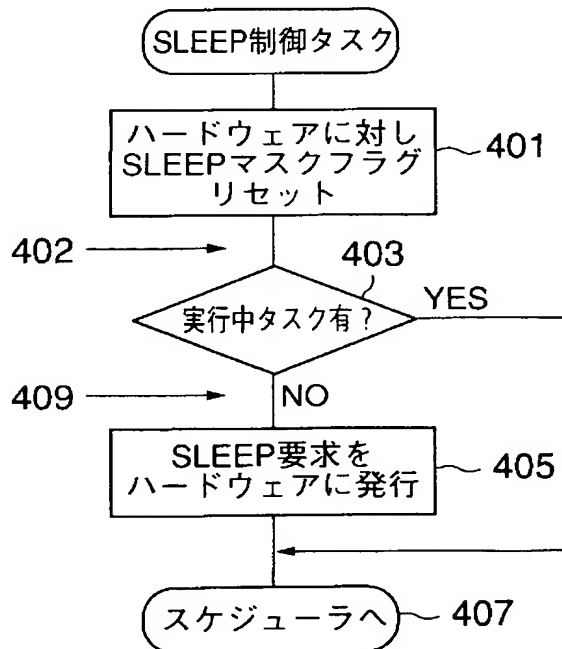
GA08 GB13 GC03

(54) 【発明の名称】 携帯無線端末とその操作方法

(57) 【要約】

【課題】 メインCPUに対してサブCPUが行う状態監視のほか、サブCPUに対する消費電流及び制御を不要とし、さらにサブCPU分の携帯無線端末の実装面積及び、軽量化ができ、SLEEP制御タスク起動中に割り込み処理が発生した場合には、SLEEP要求を無効にすることができるリアルタイムOSを有する携帯無線端末を提供する。

【解決手段】 本発明による携帯無線端末は、SLEEP制御タスクが呼ばれると、ハードウェアの記憶領域に対しSLEEPマスクフラグをリセット (401) し、実行中タスクの有無の判定を行い (403)、実行中タスクの有無の結果、実行中タスクが無い場合は、SLEEP要求をハードウェアに発行し (405) スケジューラに戻るが (407)、図4の402あるいは409の位置で割り込み処理が発生したら、ハードウェアの記憶領域にはSLEEPマスクフラグがセットされるため、SLEEP要求がハードウェアに発行されても (405) ハードウェア側でSLEEP要求を無効にする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 消費電流低減の為にメイン CPU を一時的に停止させる SLEEP 処理と、非同期発生する割り込み処理との競合制御をメイン CPU 単体で行うリアルタイム・オペレーションシステムを有する携帯無線端末であって、

非同期発生する割り込み処理を検出する検出手段と、
前記割り込み処理が検出された場合に、前記割り込み処理が発生したことをハードウェアの記憶領域に記憶する記憶手段と、

実行待ちの処理を登録する処理登録テーブルに、前記割り込み処理を登録する登録手段と、

前記 SLEEP 処理をハードウェアに要求する前に、前記割り込み処理の発生を記憶した前記ハードウェアの記憶領域を検索する検索手段と、

前記ハードウェアの記憶領域から前記割り込み処理の発生が確認された場合に、前記 SLEEP 処理を無効にする手段と、

を具備するリアルタイム・オペレーションシステムを有することを特徴とする携帯無線端末。

【請求項 2】 消費電流低減の為にメイン CPU を一時的に停止させる SLEEP 処理と、非同期発生する割り込み処理との競合制御をメイン CPU 単体で行う携帯無線端末の操作方法において、

非同期発生する割り込み処理を検出し、

前記割り込み処理が検出された場合に、前記割り込み処理が発生したことをハードウェアの記憶領域に記憶し、
実行待ちの処理を登録する処理登録テーブルに、前記割り込み処理を登録し、

前記 SLEEP 処理をハードウェアに要求する前に、前記割り込み処理の発生を記憶した前記ハードウェアの記憶領域を検索し、

前記ハードウェアの記憶領域から前記割り込み処理の発生が確認された場合に、前記 SLEEP 処理を無効にすることを特徴とする携帯無線端末の操作方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯無線端末とその操作方法に係り、より詳細にはリアルタイム・オペレーションシステムを有する携帯無線端末とその操作方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のリアルタイム・オペレーションシステム（以下、リアルタイム OS とする）では、非同期発生する割り込み処理と、消費電流低減の為にメイン CPU（メイン中央演算装置）を一時的に停止する SLEEP 処理の競合制御を行うために、携帯無線端末の動作を制御するメイン CPU と、SLEEP 処理を監視するサブ CPU との間ですれ違いを防止するシーケンス制御が行われていた。

2

【0003】図 5～8 を参照にして、従来の割り込み処理と SLEEP 処理との競合制御を説明する。図 5 はブロック間制御信号図を示す。図 6～7 はメイン CPU 内の処理フローを示し、図 6 は割り込み処理部のフロー、図 7 は SLEEP 制御タスクのフローを示す。図 8 はサブ CPU 内の処理フローを示す。まず、図 5 を用いて割り込み処理と SLEEP 処理とのシーケンス制御を説明する。図 5 は、携帯無線端末の動作を制御するメイン CPU（502）、SLEEP 処理を監視するサブ CPU（504）、クロック供給信号をメイン CPU に送ることによって動作させるクロック発生部（506）の 3 ブロックから構成されている。通常の SLEEP シーケンスの場合、サブ CPU（504）は SLEEP 要求信号を検出すると、クロック停止信号を ON にし、クロック供給を停止させる。一方、割り込み処理が発生した場合、サブ CPU は、割り込み発生信号が ON であることを検出し、クロック停止信号を OFF にして、SLEEP 解除割り込み信号を ON にし、メイン CPU を SLEEP 状態からアクティブ状態に戻す。

【0004】従来のリアルタイム OS の割り込み処理部の流れを、図 6 を用いて説明する。非同期発生する割り込みをハードウェアが検出すると、割り込み処理部で割り込み要因をチェックする（601）。処理要求有無の判定（603）の結果、有りの場合には割り込み発生信号を ON（605）にした後、処理内容を処理登録テーブルに登録し（607）、処理を終了する（609）。

【0005】次に、SLEEP 制御タスクの流れを、図 7 を用いて説明する。SLEEP 制御タスクが呼ばれると、実行中タスクの有無の判定を行う（701）。実行中タスクの有無の結果、実行中タスクが無い場合は、割り込み発生信号を OFF にする（703）。ここで、図 7 の 702 の位置で割り込み処理が発生した場合、割り込み発生信号が ON に設定されても（図 6 の 605）、OFF に書き換えられてしまう（図 7 の 703）。また、図 7 の 704 の位置で割り込み処理が発生した場合にも、無条件に SLEEP 要求信号をサブ CPU へ送出し（705）、スケジューラに戻る（707）。

【0006】SLEEP 要求信号がサブ CPU へ送出（705）された時の処理の流れを図 8 を用いて説明する。サブ CPU はメイン CPU を監視しており、メイン CPU からの SLEEP 要求信号有無の判定を行っている（801）。判定の結果、SLEEP 要求信号が有った場合、割り込み発生信号が OFF であるか否かの判定を行う（803）。図 8 の割り込み発生信号が OFF であるか否かの判定（803）では、割り込み処理が発生していない場合のほか、図 7 の 702 の位置で割り込み処理が発生した場合にも、割り込み発生信号は OFF と判断され、一定時間経過後、クロック停止信号を OFF にする（805）。

【0007】一方、図 7 の 702 の位置で割り込み処理

が発生していた場合、割り込み発生信号はONであるため、メインCPUに対してSLEEP解除割り込み信号を発行する(807)。従来のリアルタイムOSを有する携帯無線端末では、上記のような手順で携帯電話の動作を制御するメインCPUと、SLEEP動作を監視するサブCPUとの間ですれ違いが生じることを防止するシーケンス制御が行われていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のようなリアルタイムOSを有する携帯無線端末は、サブCPUが常にメインCPUの状態を監視していなければならず、また、サブCPUの制御が必要であるため、サブCPUに対する消費電流を削減できなかった。さらに、サブCPU分の携帯無線端末の実装面積及び軽量化ができなかった。また、SLEEP制御タスク起動中に割り込み処理が発生した場合にも、SLEEP要求をサブCPUへ送出してしまい、割り込み処理の発生タイミングによっては、メインCPUをSLEEP状態に移行させてしまっていた。

【0009】本発明は、メインCPUに対してサブCPUが行う状態監視のほか、サブCPUに対する消費電流及び制御を不要とし、さらにサブCPU分の携帯無線端末の実装面積及び、軽量化ができ、SLEEP制御タスク起動中に割り込み処理が発生した場合には、SLEEP要求を無効にすることができるリアルタイムOSを有する携帯無線端末を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、消費電流低減の為にメインCPUを一時的に停止させるSLEEP処理と、非同期発生する割り込み処理との競合制御をメインCPU単体で行うリアルタイム・オペレーションシステムを有する携帯無線端末を提供するものであり、このリアルタイム・オペレーションシステムは非同期発生する割り込み処理を検出する検出手段と、割り込み処理が検出された場合に、割り込み処理が発生したことをハードウェアの記憶領域に記憶する記憶手段と、実行待ちの処理を登録する処理登録テーブルに、割り込み処理を登録する登録手段と、SLEEP処理をハードウェアに要求する前に、割り込み処理の発生を記憶したハードウェアの記憶領域を検索する検索手段と、ハードウェアの記憶領域から割り込み処理の発生が確認された場合に、SLEEP処理を無効にする手段を具備している。

【0011】さらに、本発明による携帯無線端末は、その操作方法において、非同期発生する割り込み処理を検出し、割り込み処理が検出された場合に、割り込み処理が発生したことをハードウェアの記憶領域に記憶し、実行待ちの処理を登録する処理登録テーブルに、割り込み処理を登録し、SLEEP処理をハードウェアに要求する前に、割り込み処理の発生を記憶したハードウェアの

記憶領域を検索し、ハードウェアの記憶領域から割り込み処理の発生が確認された場合に、SLEEP処理を無効にすることを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、図1～4を参照して本発明によるリアルタイムOSを有する携帯無線端末の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明によるリアルタイムOSを有する携帯無線端末を示すブロック図、図2はリアルタイムOSの構成図を示す。また、図2～3はメインCPU内の処理フローを示し、図2は割り込み処理部のフロー、図3はSLEEP制御タスクのフローを示す。

【0013】まず、本発明を適用したリアルタイムOSを有する携帯無線端末の全体構成について図1を参照しながら説明すると、送受信回路1はCPU(中央処理部)2に制御され送受信動作を行う。CPU2はROM8に書かれたプログラムに従い、キー6及び送受信回路1からの信号により動作し、送受信回路1及びLCDドライバ3を制御する。なお、CPU2はRAM7を一時記憶メモリとして用いている。LCDドライバ3はCPU2によって制御され、フォントROM5の任意のフォントをLCD4に指定した場所に表示させる。音声処理部9は音声入力部であるマイク11、音声出力部であるスピーカSP10を備えており、CPU2によって制御されている。

【0014】次に、図2を用いてリアルタイムOSの処理構成を説明する。図2は、ハードウェアが非同期発生する割り込みを検出し、割り込み要因をチェックし、その内容を処理登録テーブルに登録する割り込み処理部(201)、スケジューラが次に実行する処理を検索する処理登録テーブル(203)、処理登録テーブルに登録されている処理に対し、予め定義された優先順位に応じて処理実行権を移行するスケジューラ(205)、1つの処理を行う単位処理モジュールである複数のタスク(207)、常に処理登録テーブルに最低優先順位で登録されているタスクであり、処理登録テーブルの処理がなくなった場合に実行権が渡され、メインCPUを一時的に停止させる処理を行うSLEEP制御タスク(209)から構成されている。リアルタイムOSで動作するソフトウェアは、ハードウェアが非同期発生する割り込みを、割り込み処理部(201)で、処理登録テーブル(203)に登録し、通常処理のスケジューラ(205)に戻った後に、優先順位に応じた処理タスク(207)に実行権を移行する。そして、処理登録テーブル(203)に処理がなくなった場合にSLEEP制御タスク(209)に実行権が渡され、メインCPUを一時的に停止させる。

【0015】次に、割り込み処理部の処理の流れを、図3を用いて説明する。非同期発生する割り込みをハードウェアが検出すると、割り込み処理部で割り込み要因を

チェックする(301)。処理要求有無の判定(303)の結果、無しの場合はそのまま処理を終了する(309)。有りの場合にはハードウェアの記憶領域に対し、SLEEPマスクフラグをセット(305)する。ここで、SLEEPマスクフラグがセットされているということは、SLEEP処理を無効にすることを意味する。SLEEPマスクフラグをセット(305)した後、処理内容を処理登録テーブルに登録し(307)、処理を終了する(309)。次に、SLEEP制御タスクの流れを、図4を用いて説明する。SLEEP制御タスクが呼ばれると、ハードウェアの記憶領域に対しSLEEPマスクフラグをリセット(401)する。次に、実行中タスクの有無の判定を行う(403)。実行中タスクの有無の結果、有りの場合はスケジューラに戻る(407)。実行中タスクが無い場合は、SLEEP要求をハードウェアに発行し(405)、スケジューラに戻る(407)。ここでもし、図4の402あるいは409の位置で割り込み処理が発生したら、ハードウェアの記憶領域にはSLEEPマスクフラグがセットされる(図3の305)。よって、SLEEP要求がハードウェアに発行されても(405)ハードウェア側でSLEEP要求を無効にする。

【0016】

【発明の効果】このように、本発明による携帯無線端末によれば、メインCPUに対してサブCPUが行う状態監視のほか、サブCPUに対する消費電流及び制御を不

要とし、さらにサブCPU分の携帯無線端末の実装面積及び、軽量化ができ、SLEEP制御タスク起動中に割り込み処理が発生した場合には、SLEEP要求を無効にすることができるリアルタイムOSを有する携帯無線端末を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるリアルタイムOSを有する携帯無線端末を示すブロック図。

【図2】本発明によるリアルタイムOSの構成図。

10 【図3】本発明によるリアルタイムOSの割り込み処理部のフロー。

【図4】本発明によるリアルタイムOSのSLEEP制御タスクのフロー。

【図5】従来のリアルタイムOSのブロック間制御信号図。

【図6】従来のリアルタイムOSの割り込み処理部のフロー。

【図7】従来のリアルタイムOSのSLEEP制御タスクのフロー。

20 【図8】従来のリアルタイムOSのサブCPU内の処理フロー。

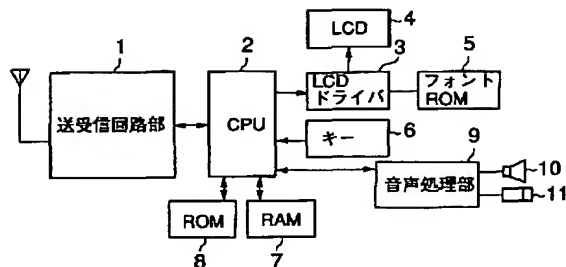
【符号の説明】

2 : CPU

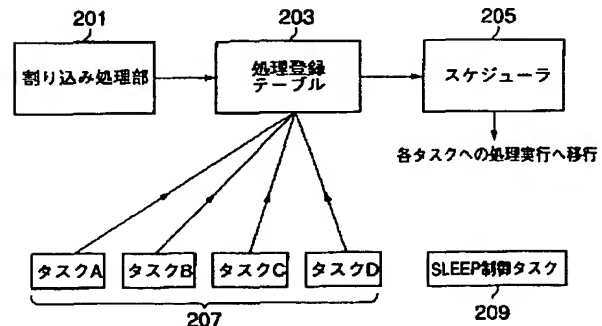
7 : RAM

8 : ROM

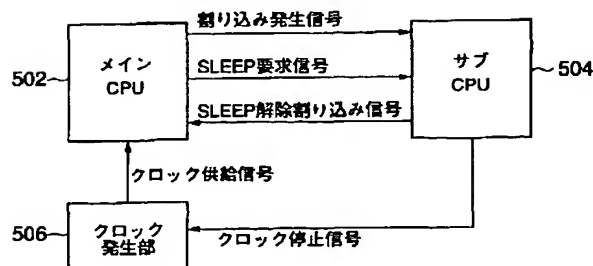
【図1】



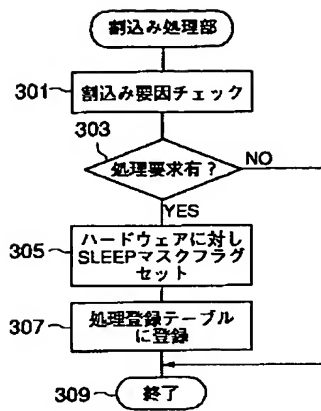
【図2】



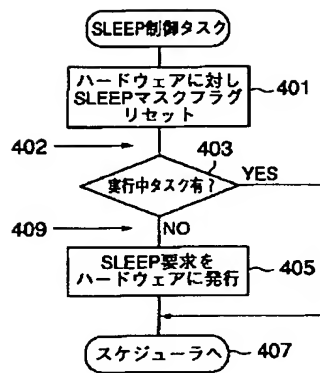
【図5】



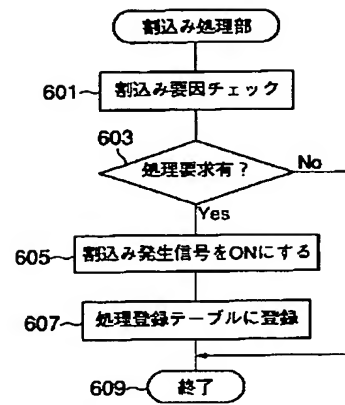
【図 3】



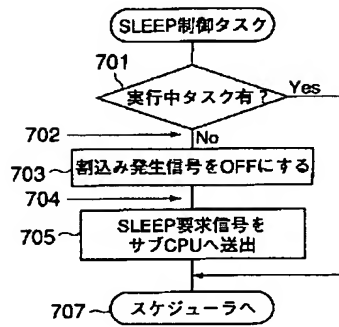
【図 4】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

